

Mobility of older adults

Evaluation of a comprehensive test and an integrative training programme

PhD thesis of Tobias Morat, German Sport University Cologne, Institute of Movement and Sport Gerontology, Cologne 2014

Abstract

Background: With increasing age, individuals experience a number of physiological, biochemical, psychological, sociological changes and as a consequence, problems in movements of everyday life occur (as climbing stairs, rising from a chair, walking, and activities of daily living as doing hygienic, managing housework) and can lead to decreased mobility. Longitudinal studies showed that specific training programmes positively influence these age-related changes. To examine the effects of intervention programmes, first of all, the actual performance has to be assessed with appropriate measurement methods. Published test methods in this area provide limited information about mobility in older adults in changing situations. Frequent alterations of the environment, obstacles in the walking paths and different surfaces were insufficiently considered up to date. Based on the baseline performance measured, a specific and systematic training programme can be planned and implemented. Although the evidence about effective training programmes regarding their influence on *strength*, *balance* and *mobility* (movements of everyday life, real situations and changing surfaces) is comprehensive, former studies missed the integration of these three relevant components within each training session. There is also a lack of evidence regarding the training control during resistance training in older adults. To clarify the effects, the application of different parameters of training control (intensity- versus repetition-controlled protocol) should be further examined.

Aim: In the context of this thesis, *mobility of older adults* is the focus of interest. Both a new *test to assess mobility* and a *comprehensive systematic training programme* with the three relevant components (resistance and balance exercises combined with movements and surfaces of everyday life) within each training session, *to positively influence the mobility and muscular strength of older adults, were evaluated*. In addition, two different protocols (intensity- versus repetition-controlled) to control resistance training were compared regarding their effects.

Methods and results: The innovative „Multisurface Obstacle Test for older adults (MSOT)“ was developed. High relative and absolute test re-test reliability could be shown. First orientation norm values were generated with 128 adults aged 60 years and older. As a second step, effects of different training programmes were compared using the MSOT performances. One of these training programmes was the “Functional Movement Circle for older adults (FuMoC)” evaluated within this thesis. The FuMoC aims to positively influence strength and mobility of older adults through the combination of systematic resistance and balance exercises and movements and surfaces of everyday life. Because of the detailed description of the exercises, the difficulty stages and load progression of the FuMoC, this training programme can be implemented well in practice and can be modified for further target groups. A high training attendance in the pilot study and positive effects on strength and mobility tests due to training in the FuMoC in both intervention studies are indicative of the realised systematic combination of all three training aspects in each training session. Regarding training control within resistance training in older adults, a repetition-controlled protocol

evoked a reduction of load (weight) in the consecutive executed sets. This method should be favoured if the training objective is high physical work to arrive at hypertrophic effects. In contrast, an intensity-controlled protocol with a percentage target load led to a decreased number of repetitions across the consecutive sets. This method results in lower training volume and higher actual training intensity – characteristics of a resistance training method to increase maximum strength.

Summary and conclusions: Due to good test economy (less demand for space, material, time and persons) and simultaneously high test quality criteria, the “Multisurface Obstacle Test for older adults (MSOT)” provides a relevant addition to previous mobility tests in older adults. Through training in the “Functional Movement Circle for older adults (FuMoC)” not only positive changes in the MSOT performance were achieved, but also in strength and other mobility-related tests. The integration of movements and surfaces of everyday life within the FuMoC resulted in the highest improvements in mobility-related tests in comparison to other training programmes. Moreover, training in the FuMoC led to similar increases in strength (compared with pure resistance and balance training). Particularly in the area of optimal training control during resistance training this thesis provides only first trends and there still remains a demand for more detailed research. In this thesis, objective measurements during a specific task (for example isometric strength measurement, MSOT) were executed. However, the acquisition of data of the underlying neuronal, muscular and psychosocial components and their positive influencing through effective interventions should be included in future research.

Zusammenfassung

Hintergrund: Mit zunehmendem Alter vollziehen sich zahlreiche physiologische, biochemische, psychische und letztlich auch soziologische Veränderungen, die sich auf Bewegungen des Alltagslebens (wie Treppensteigen, von einem Stuhl aufstehen, Gehen) und alltägliche Aktivitäten (wie sich waschen, Hausarbeit erledigen) und damit verbunden auf die Mobilität auswirken. Zahlreiche Längsschnittstudien zeigen, dass gezielte Trainingsprogramme altersbedingten Veränderungen entgegenwirken können. Um die Effekte von Interventionsprogrammen auf die Mobilität erfassen zu können, muss die Ausgangsleistung mit Hilfe von geeigneten Messverfahren diagnostiziert werden. Verfahren in diesem Bereich liefern allerdings bisher nur begrenzte Informationen über die Mobilität bei Älteren. Häufig sind nur unzureichend wechselnde Umgebungssituationen, Hindernisse oder auch unterschiedliche Bodenbeschaffenheiten integriert. Auf Basis der erhaltenen Ausgangswerte kann im Anschluss an die Messungen ein Trainingsprogramm systematisch geplant und umgesetzt werden. Obwohl die Studienlage zu effektiven Trainingsprogrammen zur Beeinflussung der *Kraft*, des *Gleichgewichts* und der *Mobilität* (Alltagsbewegungen, reale Situationen und unterschiedliche Bodenbeschaffenheit) sehr umfassend ist, sind diese drei wichtigen Bausteine in bisherigen Programmen noch nicht innerhalb jeder Trainingseinheit integriert. Des Weiteren herrscht für die Belastungssteuerung, zum Beispiel während des Krafttrainings, noch Uneinigkeit über die Auswirkungen der Anwendung verschiedener Steuerungsparameter.

Ziel: Im Rahmen dieser Dissertation steht die *Mobilität von Älteren* im Mittelpunkt. Es wurde sowohl ein neuer *Test zur Erfassung der Mobilität*, als auch ein *systematisches Trainingsprogramm* mit den drei wichtigen Bausteinen (Kraft, Gleichgewicht, Alltagsbewegungen, reale Situationen und

unterschiedliche Bodenbeschaffenheit) in jeder Trainingseinheit, zur *positiven Beeinflussung der Mobilität und Kraftfähigkeit bei Älteren, evaluiert*. Außerdem wurde die während des Krafttrainings eingesetzte Methode der Intensitätssteuerung mit einer Steuerung über die Wiederholungszahl verglichen.

Methoden und Ergebnisse: Das neu entwickelte Testverfahren „The Multisurface Obstacle Test for older adults (MSOT)“ zeigte eine hohe relative und absolute Test Re-Test Reliabilität. Es konnten erste Normwerte von 128 über 60-jährigen Personen gemessen werden. Außerdem wurden Effekte verschiedener Trainingsprogramme hinsichtlich der Leistung im MSOT miteinander verglichen. Eines dieser Trainingsprogramme ist der „Functional Movement Circle for older adults (FuMoC)“, der zur positiven Beeinflussung der Kraft und Mobilität von Älteren in der vorliegenden Dissertation evaluiert wurde. Aufgrund der detaillierten Darstellung der im FuMoC integrierten Trainingsübungen und der Überprüfung in einer Pilotstudie, kann er in der Praxis sehr gut eingesetzt und für weitere Zielgruppen modifiziert werden. Eine hohe Trainingsanwesenheit und positive Veränderungen bezüglich Kraft und Mobilität als Folge des Trainings im FuMoC sprechen für die im FuMoC realisierte Kombination aus systematischen Kraft- und Gleichgewichtsübungen in Verbindung mit Bewegungen aus dem Alltag. Bezüglich der Belastungssteuerung während dem Krafttraining zeigte sich, dass die Vorgabe einer Zielwiederholungszahl die Reduzierung des Gewichts in aufeinander folgenden Sätzen erforderte. Diese Methode sollte bevorzugt werden, wenn Trainingsziel im Erreichen einer hohen physikalischen Arbeit liegt und vor allem Hypertrophie-Effekte erzielt werden sollen. Im Gegensatz dazu führt eine prozentuale Intensitätsvorgabe dazu, dass die Zahl der Wiederholungen in aufeinander folgenden Sätzen abnimmt. Dies hat ein geringeres Trainingsvolumen und höhere tatsächliche Trainingsintensitäten zur Folge – Eigenschaften einer Trainingsmethode zur Erhöhung der Maximalkraft.

Zusammenfassung und Fazit: Aufgrund der guten Testökonomie (geringer Platz-, Material-, Zeit- und Personalaufwand) bei gleichzeitig guten Gütekriterien bietet der „Multisurface Obstacle Test for older adults (MSOT)“ eine sinnvolle Ergänzung zu bisherigen Testverfahren im Bereich der Mobilität. Durch Training im „Functional Movement Circle for older adults (FuMoC)“ lassen sich nicht nur positive Veränderungen im MSOT, sondern auch in Kraftfähigkeiten und anderen mobilitätsbezogenen Tests, erzielen. Die Einbeziehung von alltäglichen Bewegungen und unterschiedlichen Untergründen im FuMoC führten zu den höchsten Verbesserungen in den mobilitätsbezogenen Parametern im Vergleich mit anderen Trainingsprogrammen. Darüber hinaus führte das Training im FuMoC auch zu vergleichbaren Verbesserungen der Kraft (gegenüber einem reinen Kraft- und Gleichgewichtstraining). Besonders im Bereich der optimalen Belastungssteuerung während des Krafttrainings liefert diese Arbeit nur erste Trends mit Älteren und es besteht noch weiterer Forschungsbedarf. Neben der objektiven Messung der Leistung in einer spezifischen Aufgabe (zum Beispiel isometrische Kraftmessung, MSOT), wie es im Rahmen der vorliegenden Dissertation geschehen ist, sollen zukünftig auch Überlegungen zur Erfassung und Beeinflussung der zugrunde liegenden neuronalen, muskulären und psychosozialen Komponenten erfolgen.